

**UNIVERSIDAD MILITAR  
NUEVA GRANADA**



**CERRADO BRASILEIRO: DO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO AO ATUAL ESTADO DE  
CONSERVAÇÃO**

Anita Elvira Müller Burgan

Monografía

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIRECCIÓN DE POSGRADOS  
BOGOTÁ  
2013**

# CERRADO BRASILEIRO: DO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO AO ATUAL ESTADO DE CONSERVAÇÃO

## BRAZILIAN CERRADO: FROM OCCUPATION HISTORY TO THE CURRENT CONSERVATION STATUS

Anita Müller Burgan  
Bióloga  
Universidad Militar Nueva Granada  
Bogotá, 2013.

### RESUMO

O bioma brasileiro de Cerrado é o segundo maior do país, abrigando cerca de 5% da biodiversidade mundial. Figura na lista dos *hostspots* mundiais para a conservação, pelo alto grau de endemismo e grave ameaça ambiental. No entanto, o bioma sofre com a degradação ambiental, que aumenta a cada dia em decorrência da demanda econômica nacional e da fraca legislação ambiental que não possui pontos específicos para a proteção do cerrado. Esse artigo apresenta desde o histórico de ocupação do cerrado até os programas e políticas existentes para a proteção e conservação do bioma. Para isso, foram analisados dezenas de estudos e artigos relacionados ao tema, buscando as informações mais recentes, comparando diversos autores, para que, ao fim, se propusesse e alternativas para contornar e amenizar a avançada degradação ambiental.

**Palavras chave:** conservação do cerrado, degradação ambiental do cerrado, unidades de conservação.

### ABSTRACT

The Brazilian Cerrado is the second largest biome in the country, comprising about 5% of the world's biodiversity. Appears on the list of world hostspots for conservation, due its high endemism and serious environmental threat. However, the biome suffers with the environmental degradation that increases every day as a result of the national economic demand and weak environmental legislation, which has no specific points to protect the cerrado. This article presents since the Cerrado occupation history to the programs and policies for the protection and conservation of the biome. For this, was analyzed dozens of studies and articles related to the topic, seeking the latest information, comparing several authors so that, at the end, alternatives were proposed to overcome and mitigate the advanced environmental degradation.

**Keywords:** Conservation of Cerrado, environmental degradation, protected areas

## INTRODUÇÃO

Localizado na porção central do Brasil, o bioma de Cerrado possui área de aproximadamente 203 milhões de hectares, que corresponde à cerca de 25% do território nacional [1] e [2]. Do ponto de vista da biodiversidade, o bioma é reconhecidamente a savana mais rica do mundo, abrigando 5% da biodiversidade do planeta [1] apresentando alto grau de endemismo e grande variedade de ecossistemas. Além disso, o Cerrado é considerado um dos *hotspots* para a conservação mundial, pois sua biodiversidade e seus ecossistemas estão sob elevado grau de ameaça [3].

Desde o início da ocupação do Cerrado, há cerca de 11.000 A.P (Antes do Presente) [4], o bioma vêm sofrendo com a degradação ambiental e com a sobre-exploração de seus recursos naturais. A ocupação e exploração desmedida do bioma sempre contaram com apoio de incentivos financeiros e programas de crédito agrário fornecidos pelo governo [5], visando a produção de commodities para impulsionar a economia nacional [6]. A grande maioria das atividades desenvolvidas no cerrado colabora para degradação e destruição do habitat de centenas de espécies. Em um banco de dados disponibilizados pelo IBGE, o SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) [7], o percentual de área remanescente do cerrado, em 2010, era de cerca de 50%, onde o restante ou fora desmatado ou fora alterado e convertido em pastagens e plantações.

Dentro deste contexto, este trabalho apresenta o histórico de ocupação do bioma, o uso e aproveitamento dos recursos naturais, os impactos causados ao cerrado ocasionado pelas atividades desenvolvidas em seus limites e o atual estado da conservação da biodiversidade e das regiões da vegetação nativa. Todo o material encontrado, compilado em um documento de fácil acesso à informação atualizada, fomenta para uma análise crítica sobre o estado de conservação do Cerrado, sobre as políticas para a proteção do bioma e para a proposta de soluções e alternativas para contornar e amenizar a avançada degradação ambiental que sofre o segundo maior bioma brasileiro.

## 1. MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração desse estudo, se levou a cabo três etapas: (1) levantamento bibliográfico, com a finalidade de acessar os estudos antecedentes relacionados com o tema para enriquecer e aportar informações relevantes ao estudo; (2) busca e preparação de figuras e mapas e formulação das tabelas e gráficos, com o propósito de ilustrar as ideias para que estas fiquem mais claras ao leitor, atribuindo uma dimensão visual espacial de determinados pontos; e (3) integração dos dados e dissertação do trabalho, sendo esta a fase decisiva, onde as informações foram reunidas no corpo do artigo, adaptando as imagens às informações pertinentes e organizando e selecionando a bibliografia relevante.

### **1.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

Nessa fase, realizou-se o levantamento da bibliografia, baseada em artigos científicos e livros disponíveis na internet e de informações contidas nas páginas web oficiais do governo brasileiro. A base de dados nacionais e internacionais do SciELO (Scientific Eletronic Library Online) também foram consultadas a fim de ampliar a busca de artigos científicos e periódicos. Logo, a bibliografia foi classificada conforme a relevância e significância da informação, bem como a atualidade dos dados e a bibliografia associada a cada um desses estudos. Foram excluídos os estudos mais antigos e aqueles que contiverem informações repetidas provenientes de fontes já citadas.

### **1.2. BUSCA E PREPARAÇÃO DE IMAGENS E MAPAS E FORMULAÇÃO DAS TABELAS E GRÁFICOS**

Nessa fase, realizou-se busca dos mapas pertinentes ao trabalho: cobertura vegetal, áreas prioritárias para conservação, unidades de conservação, áreas de maior endemismo. Foram encontrados diversos mapas para cobertura vegetal, porém, foi considerado o mais adequado aquele utilizado pelas bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Os mapas referentes às áreas prioritárias para a conservação e à distribuição das unidades de conservação foram construídos através de dados disponibilizados na página oficial do Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), os quais foram incorporados ao programa virtual 3D de informação geográfica Google Earth e montadas com bases nas imagens fornecidas pelo satélite Landsat para o ano de 2013.

As informações das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), complementares no que diz respeito às unidades de conservação, foram retiradas do Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN), vinculada ao ICMBio e ao MMA. No entanto, o cadastro do SIMRPPN não discrimina o bioma no qual cada RPPN está inserida, estando estas divididas por estados. Então, os dados existentes foram cruzados com os registros contidos Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), colaborando para a localização e área de abrangência de cada RPPN.

O mapa da sobreposição das Áreas Prioritárias e das Unidades de Conservação foi criado no programa Google Earth, utilizando a base dos outros mapas já construídos. Todas as edições posteriores dos mapas foram feitas no programa Microsoft Paint.

As tabelas e os gráficos foram formulados no programa Microsoft Excel e, posteriormente, também editados no programa Microsoft Paint.

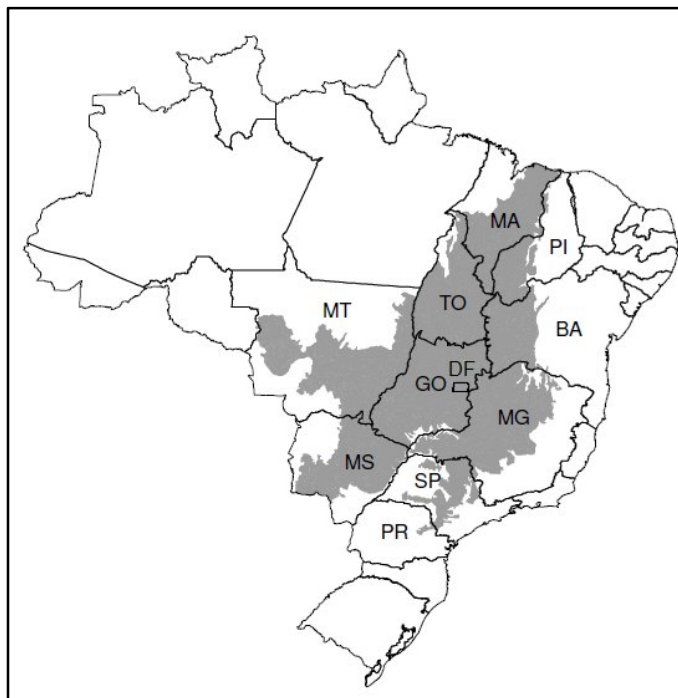
### 1.3. INTEGRAÇÃO DOS DADOS E DISSERTAÇÃO DO TRABALHO

A busca dos estudos e dos mapas aconteceu no período de março a outubro de 2013. O método de fichamento foi empregado nos estudos para organizar a informação e facilitar a dissertação. Ao final, as informações reunidas que careceram de gráficos ou tabelas foram convertidas nos mesmos e as figuras, por fim, selecionadas.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO DO CERRADO

O bioma Cerrado é a maior região de savana tropical da América do Sul e o segundo maior bioma do Brasil [8]. Ocupa aproximadamente 24% do território brasileiro, com área estimada em 2.039.386 km<sup>2</sup> [2]. Localizado na porção central do Brasil, o bioma se distribui por 10 estados, além do Distrito Federal (Figura 1).



**Figura 1.** Localização do Bioma Cerrado no Brasil. MA = Maranhão; PI = Piauí; BA = Bahia; TO = Tocantins; MT = Mato Grosso; MS = Mato Grosso do Sul; GO = Goiás; DF = Distrito Federal; MG = Minas Gerais; SP = São Paulo e PR = Paraná. **Fonte:** Adaptado de IBGE (2004) [9].

O clima é estacional, no qual um período é chuvoso, que varia entre os meses de outubro a março, com precipitação média anual de 1.500mm; e outro período

seco, que varia entre os meses de abril a setembro. As temperaturas são, geralmente, amenas, variando entre 22°C e 27°C [8]. Com relação aos aspectos hidrológicos, os lençóis freáticos do cerrado alimentam as nascentes das 6 das 8 maiores e mais importantes bacias hidrográficas brasileiras, dentre elas as bacias do Rio Paraná, São Francisco e Araguaia-Tocantins [10].

Os solos do cerrado, os Latossolos, estão presentes em praticamente metade do bioma. Caracterizam-se por serem de baixa fertilidade e elevada acidez, variando do vermelho ao amarelo em sua coloração. Apesar da baixa fertilidade, os solos do bioma possuem ótima drenagem, resultando em relevos planos ou ondulados [6]. Os outros tipos de solos encontrados no cerrado são pedregosos, arenosos e orgânicos, todos em quantidades bem menores com relação aos latossolos [11].

Em função dessa grande extensão territorial e dessa variedade de solos, o cerrado apresenta vários tipos de fisionomias, campestres e florestais. O sistema de classificação da vegetação do cerrado mais utilizado é a determinada por Ribeiro e Walter [12], do qual determina 11 principais tipos: formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), as savânicas (cerrado *stricu sensu*, parque de cerrado, almeiral e vereda) e as campestres (campo sujo, campo limpo e campo rupestre).

Essa alta diversidade de ambientes reflete em elevada riqueza de espécies e de biodiversidade única, detentor de 5% da biodiversidade do planeta, contribuindo para que o Cerrado seja um dos biomas mais diversos do Brasil e um *hotspot* para a Conservação [1] e [3].

## **2.2. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E USO DO CERRADO**

Evidências arqueológicas indicam que a ocupação do cerrado iniciou há cerca de 11.000 A.P (Antes do Presente), por caçadores e coletores que construíram a Tradição Itaparica. Escavações revelaram instrumentos primitivos de pedra lascada e pinturas rupestres em cavernas [4], cujos grupos responsáveis pelas pinturas e pelos artefatos constantemente buscavam novos meios de sobrevivência, migrando para novas áreas. Foi assim durante muito tempo, até o início da ocupação do homem branco.

No século XVI, os portugueses começavam a sua exploração do Cerrado, à procura de minerais preciosos e de indígenas para trabalho escravo. Durante esse período, que teve seu ápice e declínio em meados do século XVIII (pelo esgotamento das minas), pequenas comunidades foram estabelecidas, cujas quais sobreviviam da mineração e da criação de gado [8] e [13]. Até então, as atividades agrícolas e pecuárias da região eram voltadas às necessidades da população local.

Mas foi apenas dois séculos, ao final dos anos 30, que as áreas de cerrado despertaram o interesse econômico do país, pois, além de sua ampla extensão, as terras secas eram facilmente moldadas para as práticas agrícolas e pecuárias.

Incentivos políticos para a expansão produtiva regional, como as do governo de Getúlio Vargas (1938), promoveram o aumento da produção regional visando à ampliação das fronteiras econômicas do país [14]. Há tempos antes se discutia a possibilidade de mover a capital do país para o interior do território. Sendo assim por volta de 1950, como parte dessa integração nacional e de união da nação, que a pretensão de mover a capital do país, que na época era o Rio de Janeiro, para o interior do território voltava a tomar força [15]. Foi quando em 1956, como parte do plano de governo do presidente Juscelino Kubitschek, iniciou no coração do planalto central a nova capital, Brasília [16], seguindo o plano urbanístico de Lúcio Costa e a orientação arquitetural de Oscar Niemeyer.

Como consequência da construção da nova capital, projetos de infraestrutura viária começaram a ser executados e programas e incentivos agrícolas tomaram força. A partir da década de 1970 os programas de incentivos agrícolas e de crédito se ampliaram [5], mudando o modelo agrícola de regional para nacional, onde as necessidades comerciais ditavam quais produtos eram os mais rentáveis para o mercado nacional, tais como milho, arroz, feijão e soja [17]. Aliados aos interesses nacionais, empresas desenvolveram técnicas para correção dos solos do Cerrado, tornando-os mais aproveitáveis para a produção agrícola [18].

Tudo o que ocorreu na década de 70 serviu como o *start* para a consolidação econômica da região: geração de novos empregos na área de infraestrutura, motivo pelo qual a população da região aumentou consideráveis 73% [16]. Hoje, “o cerrado contribui com mais de 70% da produção de carne bovina do país” [19].

### **2.3. A DEGRADAÇÃO DO CERRADO BRASILEIRO**

O Artigo 3º, inciso II, da Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, conceitua degradação da qualidade ambiental como “a alteração adversa das características do meio ambiente” [20]. A degradação do solo e alterações nos ecossistemas nativos se enquadram nas maiores ameaças à biodiversidade [8]. Como observado anteriormente, a ocupação do Cerrado ocorreu de forma rápida e intensa. Theodoro *et al.* (2002) [21] afirmam que os programas de incentivo agrícola para o desenvolvimento regional e integração nacional geraram altos custos ambientais, principalmente a perda de extensas áreas de Cerrado e erosão e degradação dos solos.

#### **Mineração**

Logo no início da exploração, a mineração era a principal atividade econômica da região. Atualmente, a atividade é uma importante base da economia nacional, representando 4% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro [22]. A exploração

mineral, ainda que pontual, tem efeitos de alta intensidade [23], como a contaminação dos recursos hídricos e alteração do regime hidrológico, mortalidade da biota aquática, desmatamentos e queimadas, perda de habitat e fuga de animais silvestres, poluição química [24]. Licenças e autorizações dos órgãos competentes são requeridas para a realização da atividade mineira, porém, muitas são exercidas ilegalmente [1] trazendo riscos ainda maiores para o meio que está sendo explorado.

### Carvão vegetal

A carvoaria é uma atividade que gera impactos comparados a grandes desastres. Medeiros [25] afirma que nos últimos cinquenta anos a exploração de madeira para a produção de carvão vegetal reduziu consideravelmente o número de árvores. Nos últimos dez anos, o consumo de carvão vegetal por parte das siderúrgicas, o setor que mais utiliza essa fonte como matriz energética, aumentou 50% [27]. Segundo Duboc et al (2007) [27] cerca de 34,5% do carvão vegetal produzido no país é proveniente de vegetação nativa do Cerrado. Martins (2007) [28] estima que a indústria siderúrgica apresente déficit de carvão vegetal proveniente de floresta plantada, e então esse déficit é suprido por matéria prima proveniente dos estados de Goiás, Tocantins e Bahia. Nesse contexto, o desafio é controlar o desmatamento ilegal e a falsificação de autorizações, concessões e notas fiscais [1].

### Agropecuária

A atividade agropecuária ocorre em todos os estados de abrangência do Cerrado. Segundo o vice-presidente da ONG Conservação Internacional Roberto Cavalcanti [29], essas atividades agropecuárias e a expansão da prática geraram impactos positivos, como a atual posição do Brasil na produção de grãos. Porém, os custos ambientais também são altos, dentre eles a fragmentação ambiental, impactos e perdas na biodiversidade, degradação de solos e poluição e desequilíbrio dos recursos hídricos. Há também o fator de poluição atmosférica, em que a agricultura e a pecuária contribuem para as emissões dos gases metano (CH<sub>4</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) à atmosfera, todos eles gases de efeito estufa [30].

Na pecuária, o sistema de produção empregado é o extensivo, onde cada cabeça de gado necessita de 1ha de pasto para engordar. Para a formação dessas pastagens, inicialmente o campo é limpo e queimado e, então, semeado com gramíneas africanas [8]. Essas gramíneas são espécies invasoras e agentes de sérias alterações ecossistêmicas. Além disso, estas espécies atingem elevada biomassa e ao secarem tornam-se extremamente inflamáveis, interagindo constantemente com o fogo impedindo o crescimento da vegetação nativa [31]. As queimadas, além de se alastrarem por quilômetros de vegetação nativa, perturbam



fauna silvestre que, na maioria das vezes, imigra ou foge para outras regiões (algumas vezes para a área urbana) ou, por injúrias causadas pelo fogo, morrem [32]. O solo também é afetado, em que a remoção da capa vegetal aliada ao pisoteio dos animais desencadeia uma série de problemas que, gradativamente, impedirão a produtividade do solo, como a diminuição da taxa de infiltração, decaimento da flora e biota residente e, por fim, processos de erosão e desertificação[33].

A agricultura, com o passar do tempo, foi melhorando com o advento da tecnologia. O aperfeiçoamento das práticas de plantio, o melhoramento de sementes, a correção de solos e as adaptações climáticas são consequências de anos de pesquisas nacionais subsidiadas pelo governo [25]. O resultado disso tudo se reflete na região do cerrado, que antes era conhecido como zona improdutiva e de solos pobres e arenosos e que hoje representa a região de maior produção agrícola do país. No entanto, dependendo das práticas de manejo e das culturas escolhidas, a agricultura pode modificar não só a paisagem, mas a qualidade do solo no que diz respeito à disponibilidade de nutrientes, propriedades físicas e biota residente [34]. A difusão dessas técnicas inovadoras de melhoramento de sementes e a diversificação dos agrotóxicos (pois para cada cultura existem suas respectivas pragas e patógenos, que aumentam ainda mais com essa diversificação de sementes e correções dos solos) são fatores determinantes para a degradação dos solos, diminuição da diversidade genética e poluição dos corpos de água [25], dos quais o uso é apoiado por diversos programas do governo. O modelo de agricultura mais utilizado no Brasil é desenvolvido na base dessas práticas e técnicas inovadoras, principalmente para as chamadas monoculturas, o que demanda grande resiliência dos ecossistemas [35]. De acordo com Caporal (2008) [36], uma vez que se instala a monocultura, não há rotatividade de outras culturas e, conseqüentemente, da cadeia trófica como um todo, causando desequilíbrio ecológico. O autor ainda ressalta que a simplificação e a artificialização dessas áreas demanda uma necessidade permanente de subsídios externos, no caso dos agrotóxicos e fertilizantes.

A região do cerrado está, praticamente, ocupada por extensas lavouras, em especial de soja e de cana-de-açúcar. No caso da soja, o cultivo de maior produção nacional, percebe-se uma relação direta entre desmatamento e expansão da soja. Há indícios de que a expansão do cultivo direcione o desmatamento para novas regiões [1]. Esse fato é apoiado pelos dados divulgados pela Conab (2013) [37], que apontam o crescimento da produção de soja na região Centro-Oeste entre os anos 2012 e abril de 2013: passando de 11.495,2 mil para 12.778,2 mil ha. Além do problema do desmatamento, existe também a questão dos recursos hídricos utilizados para a irrigação, cujo recurso é retirado de rios de importantes bacias, afetando o suprimento de água à milhares de usuários [1]. Merece destaque também o crescente problema com a cana-de-açúcar, que antes sempre esteve ligada às questões econômicas e políticas relacionadas não só à produção de açúcar, mas

também à expansão da produção de combustível alternativo [1]. Porém, o que se percebe atualmente são os aspectos negativos desse tipo de cultura. Devido ao crescimento não planejado, as plantações de cana estão invadindo as áreas de proteção ambiental (APPs), fora o fato de que os processos de colheita são facilitados com o uso do fogo, tornando o processo perigoso e determinante para a já conhecida interação fogo-cerrado.

## Queimadas

É de conhecimento comum a interação ecológica que o cerrado mantém com o fogo, como por exemplo, a sua ação promotora na floração de numerosas espécies [38] e a dispersão de sementes e esporos. Essa interação natural ocorre nos últimos meses da estação seca (outubro-novembro), pois em breve a estação chuvosa chegará e promoverá a germinação das sementes e dos esporos dispersos pelo fogo, renovando os recursos. Contudo, as queimadas constantes (criminosas) afetam o estabelecimento de vegetação originária, como arbustos e árvores [39] liberam grandes quantidades de CO<sub>2</sub> para a atmosfera [40] e causam perturbações à fauna da região, como a fuga, imigração, ferimentos e morte de alguns indivíduos [32].

De maneira criminosa, o fogo no cerrado é provocado no auge da estação seca (junho-setembro), geralmente em associação ao desmatamento ilegal para a produção de carvão vegetal e para a renovação do pasto. Os impactos gerados pelos incêndios criminosos interferem no curso natural da interação fogo-cerrado, impedindo a recuperação rápida das áreas afetadas, além de aumentar a emissão de gases do efeito estufa, reduzir a qualidade dos solos e perturbar a fauna e a flora silvestre [1].

## 2.4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA PRESERVAÇÃO DO CERRADO

No Brasil, as questões ambientais são contempladas de maneira geral nos três principais pilares legais: Constituição Federal, Lei da Política Nacional do Meio Ambiente e Código Florestal. Apesar de ser considerada uma das mais completas do mundo, a legislação ambiental brasileira deixa a desejar se apontarmos o foco para o Cerrado. Sendo o segundo maior bioma brasileiro, este ainda não é considerado na Constituição da República como patrimônio natural da nação: “CAPÍTULO VI, DO MEIO AMBIENTE: § 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais”[20].

Porém, a emenda Constitucional (PEC) que propõe a inclusão dos biomas de Cerrado e Caatinga como Patrimônio Nacional, a PEC 504/10 elaborada pelo Senado, encontra-se na Mesa Diretora da Câmara dos Deputados esperando a apreciação do Plenário [41]. O que se espera da aprovação dessa emenda é uma maior responsabilidade com o manejo dos recursos naturais do bioma, pois este necessita urgentemente de cuidados e de atenção, pois infelizmente os interesses particulares sobrepõem os públicos, ou seja, uma total falta de sensibilidade e de solidariedade com o bem estar dessa geração e das gerações futuras.

Enquanto essa emenda está em trâmite, outros mecanismos legais que protegem o Cerrado estão dispostos no atual Código Florestal, Lei nº 12.651/12 [42], que é lei que rege o uso das florestas no Brasil e que sofreu modificações controversas no último ano. Essa atualização da lei gerou inquietação, mobilização e, até mesmo, revolta popular, pois é considerada como um endosso ao desmatamento e ao crime ambiental. As consequências negativas são muitas, as quais envolvem impunidade a crimes ambientais como desmatamentos, ocupações ilegais em áreas protegidas; compensação de áreas desmatadas em um Estado por outra em outro Estado (ou onde terra seja mais barata) [43].

Sendo assim, se percebe uma obsolescência da legislação brasileira quando o foco é específico ao cerrado, as quais permitem a exploração e o uso desordenado sob “leis” que apoiam essa prática, visando o comércio e a economia. Mas deve-se deter ao fato de que quando o cerrado desaparecer, não haverá economia e nem comércio, apenas um bioma devastado “legalmente” aos olhos da legislação ambiental. Quanto à PEC, se faz necessário que acelerem esse processo, pois há anos tramita a proposta que pode salvar o cerrado e estabelecer, definitivamente, as devidas normas e leis que este bioma carece e merece.

## **2.5. COMPONENTE ENDÊMICO**

O autor Ricklefs (2011) [45] define como espécies endêmicas aquelas cujas distribuições limitam-se a pequenas áreas, e diz-se regiões endêmicas aquelas onde ocorrem grandes números de espécies endêmicas. Carvalho (2009) [46] esclarece o conceito de área de endemismo como “uma região geográfica indicada a partir da combinação de áreas de distribuição (...) de espécies ou grupos de espécies relacionados com a ocorrência exclusiva em uma região particular”. O fator “área de endemismo ou região endêmica” como componente crítico na escolha de áreas para a conservação [47] corrobora com o conceito fundamental de *hotspot*, cunhada pelo ecólogo Norman Myers, que define toda a área com alto grau de ameaça prioritária para conservação que contenha, pelo menos, 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de 70% de sua vegetação original [3].

O cerrado brasileiro é considerado um dos hotspots mundiais, pois apresenta os requisitos necessários para ser área crítica de proteção prioritária. É conhecido como a savana mais rica do mundo, sendo detentor de 5% da biodiversidade do planeta [1]. Segundo dados contidos no site oficial do Ministério do Meio Ambiente, o cerrado conta com 199 espécies de mamíferos, 837 espécies de aves, 11.627 espécies de plantas, 1.200 espécies de peixes, 180 espécies de répteis e 150 espécies de anfíbios (Tabela 1).

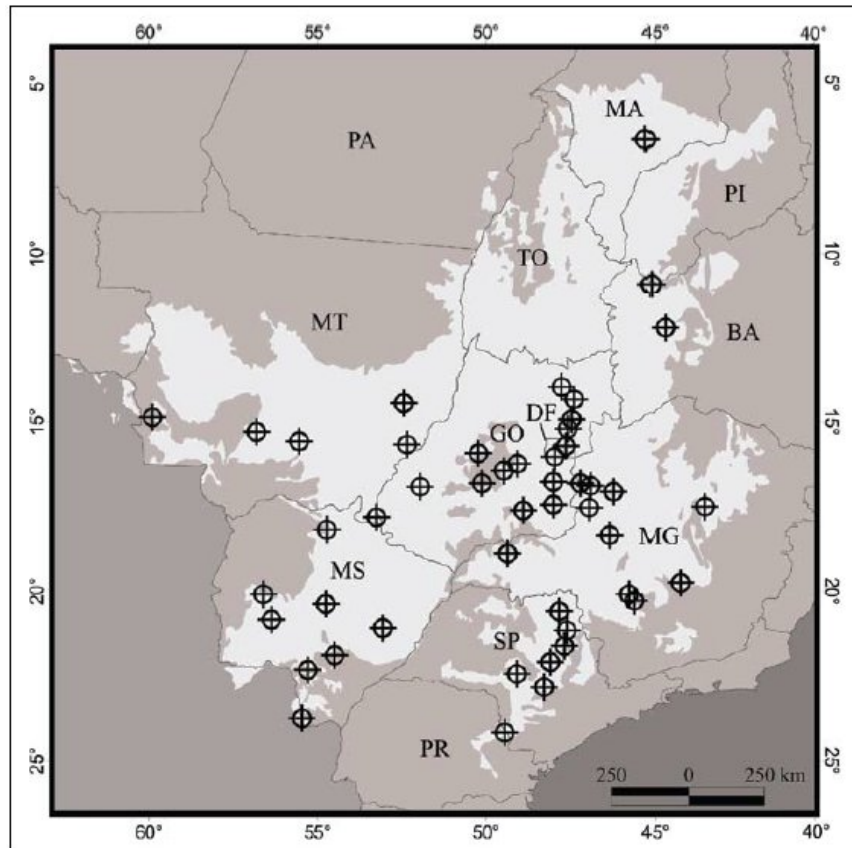
**Tabela 1.** Número das espécies que compõem a fauna e a flora do Cerrado, porcentagem de endemismos e dados quantitativos de algumas classes e espécies de invertebrados.

	Número de espécies	% de Endemismos	Outros dados
Plantas	11.627	44	
Mamíferos	199	9.5	
Aves	837	3.4	
Répteis	180	17	
Anfíbios	150	28	
Peixes	1.200	?	
Invertebrados			¼ das 44 mil espécies de borboletas e mariposas neotropicais; $\cong 33\%$ das mais de 440 espécies de cupins neotropicais; ¼ das 550 espécies de vespas sociais neotropicais; 800 espécies de abelhas das 7.000 existentes na biota Neotropical

**Fontes:** Adaptado de MMA (2013) e de Conservation International (2013) [48] e [49].

Os autores Prevedello e Carvalho (2006) [47] realizaram um estudo no qual definiram regiões cuja biodiversidade merece atenção e prioridade de conservação. O método foi baseado na metodologia da pan-biogeografia, na qual permite reconhecer áreas que apresentam relevância histórica natural, alta riqueza de espécies, padrões de distribuição, entre outros componentes. Para o estudo, eles utilizaram os dados de distribuição de espécies pertencentes a 23 gêneros, selecionadas pelos critérios de endemismo e ocorrência. Dentre os gêneros escolhidos, destacam-se os mamíferos *Chrysocyon*, cuja espécie mais importante é o lobo-guará (um dos símbolos do Cerrado), e o *Myrmecophaga*, gênero no qual pertence o tamanduá-bandeira (status de vulnerável na RedList da IUCN [50]). A execução dessa metodologia resultou em um mapa de traços (para revisão, ver

Prevedello& Carvalho, 2006), do qual se originou outro mapa, denominado mapa de “nós biogeográficos”, cujos nós, segundo os autores, são os “verdadeiros” hotspots, pois indicam áreas de interesses prioritários à conservação por possuírem grande potencial de riqueza taxonômica [47], ou seja, o alto endemismo do Cerrado (Figura 2).

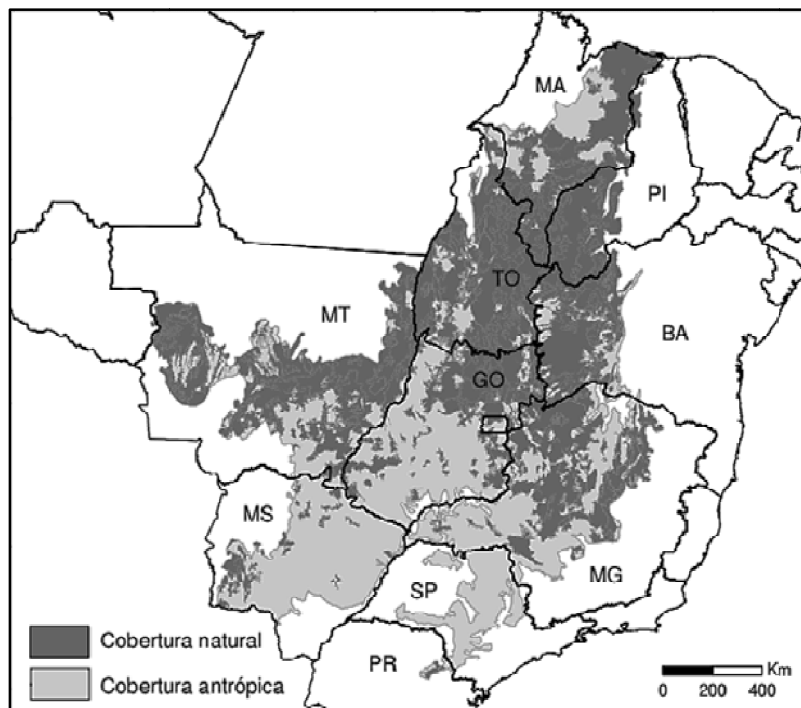


**Figura 2.** Distribuição dos nós biogeográficos do Cerrado. **Fonte:** Adaptado de Carvalho [46].

Essa representação elaborada pelos autores denota em pontos onde não há somente a riqueza de espécies, mas alto grau de endemismo, o que infere em um planejamento cuidadoso e abrangente para a proteção e conservação desses habitats. No entanto, os autores constataram que quase 80% dos nós encontram-se fora das unidades de conservação, demonstrando a deficiência do sistema brasileiro de áreas protegidas.

## 2.6. ÁREAS DE PROTEÇÃO

O Cerrado vem sendo usado e explorado de maneira desordeira há quase 50 anos. À medida que se percebe a proporção da degradação ambiental do bioma, mais preocupante se torna a questão da prevenção, que hoje é uma das principais metas ambientais para o bioma, pois a cada ano mais hectares de área natural vão sumindo e dando espaço à cultura da antropização. As estimativas de conversão de áreas nativas para outros tipos de cobertura, como centros urbanos, pastagens e culturas agrícolas, variam entre 40% e 55% (Figura 3)[51], [52], e [53].



**Figura3.** Distribuição espacial de áreas com cobertura vegetal natural e cobertura antrópica do bioma Cerrado. **Fonte:** Sano et al, 2009 [53].

Segundo artigo 2º da Lei 9.985/2000, entende-se por unidade de conservação o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” [53]. A implementação de unidades de conservação e de áreas de uso sustentável são, atualmente, as principais estratégias para a conservação do meio ambiente, manutenção da biodiversidade e da oferta de bens e serviços naturais. A

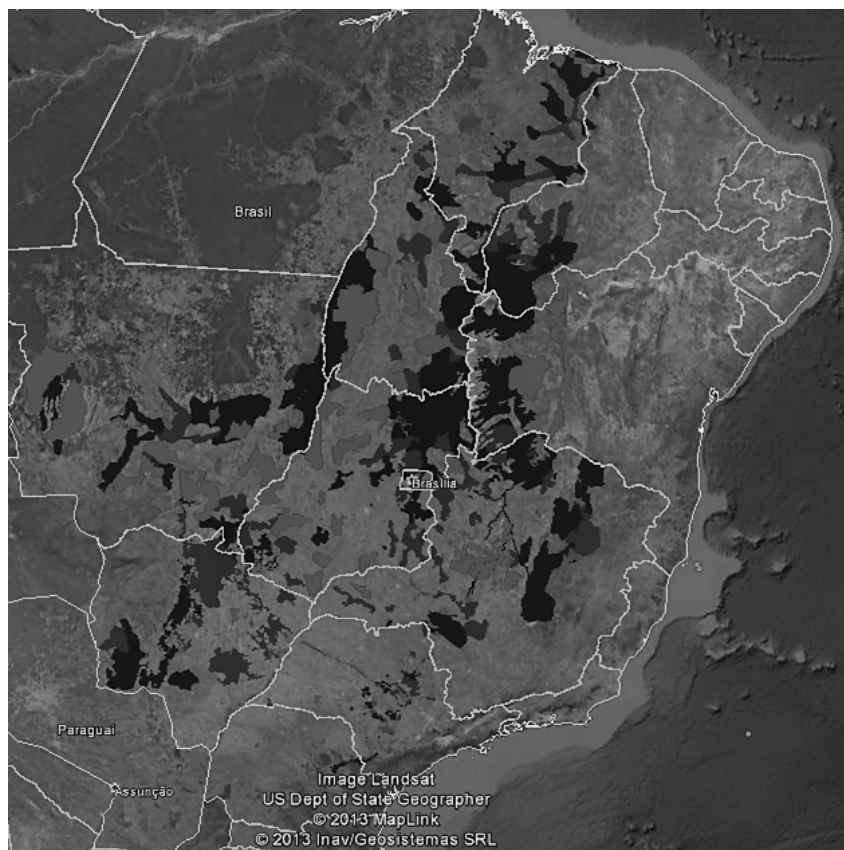
metodologia de conservação in situ é a mais eficaz, pois assim é possível manter a estrutura dos ecossistemas e as dinâmicas ecológicas entre a biodiversidade [54].

No Brasil, as Unidades de Conservação (UCs) estão divididas em duas grandes categorias:

1. Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, e que se subdivide em outras 5 subcategorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.
2. Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, e que também é subdividida em subcategorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural [53].

As UCs devem ser criadas seguindo os pontos chave de seu pressuposto, ou seja, segundo a real necessidade da reserva em determinada área. O planejamento para a criação dessas unidades deve ser pensado e muito bem estruturado, onde se devem contemplar desde as questões relacionadas à área na qual se pretende instalar essa reserva unidade, contendo as informações sobre biodiversidade e distribuição, até os mecanismos utilizados para a manutenção desta e o acompanhamento da situação dos recursos ao longo do tempo. Uma reserva deve cumprir o papel de envolver e proteger a mais completa e representativa biodiversidade possível e promover sua persistência em longo prazo, mantendo os processos naturais e as relações ecológicas [55].

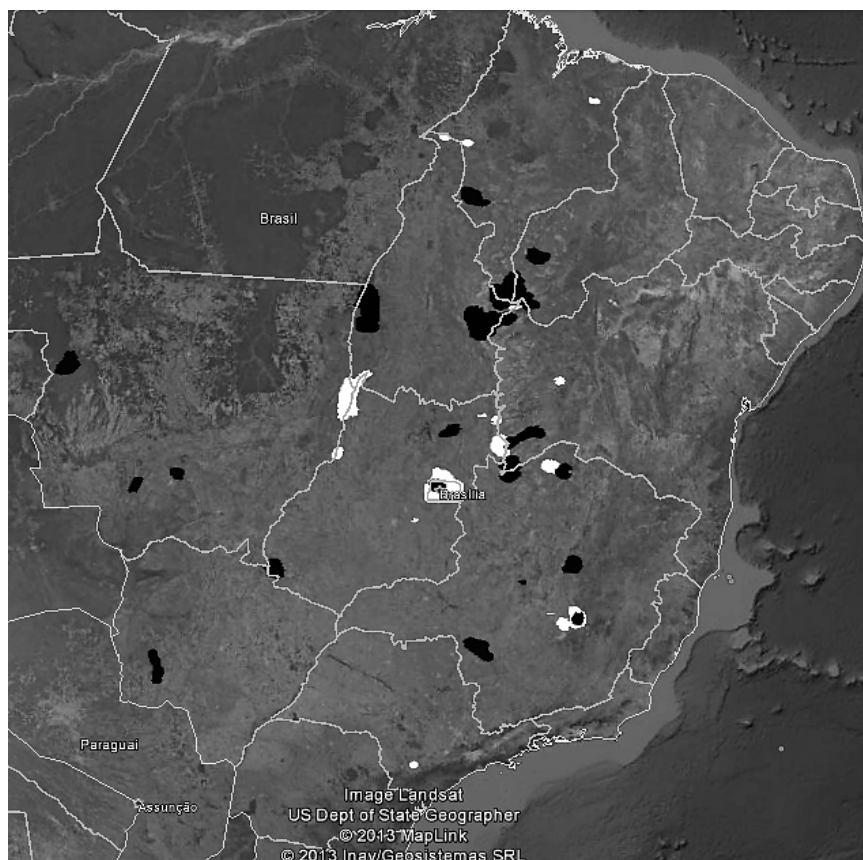
Partindo desse pressuposto, foram estabelecidas as Áreas Prioritárias (Figura 4), para efeito de formulação e implementação de políticas, programas e projetos voltados à: “I - conservação in situ da biodiversidade; II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade; III- repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaças de extinção; e VI - valorização econômica da biodiversidade”[56].



**Figura 4.** Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação. Cinza claro: Alta; Cinza médio: Muito Alta; Cinza escuro: Extremamente Alta. **Fonte:** Elaboração própria, adaptado de CMBio [2].

No Brasil, adotou-se a meta indicada pela Convenção sobre Diversidade Biológica, que recomenda, no mínimo, 10% do território protegido em UCs[1]. De acordo com os resultados dos cálculos realizados, tendo por base dados disponibilizados pelo ICMBIO [1] e pelo MMA [57], aproximadamente 3,15% do Cerrado é ocupado por UCs federais, 2,12% correspondem a áreas de proteção integral e 1,029% à unidades de conservação de uso sustentável (Figura 5). São 47 UCs federais, dos quais 26 unidades correspondem às Áreas de Uso Sustentável (com exceção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural) e as outras 21 unidades correspondem às Áreas de Proteção Integral, totalizando 6.437.939,99 ha de áreas protegidas (Tabela 2; Anexo 1) [1] e [57]. Além dessas unidades, o cerrado conta com 142 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), o que totaliza cerca de 105.700 ha de área protegida nessa modalidade [58].





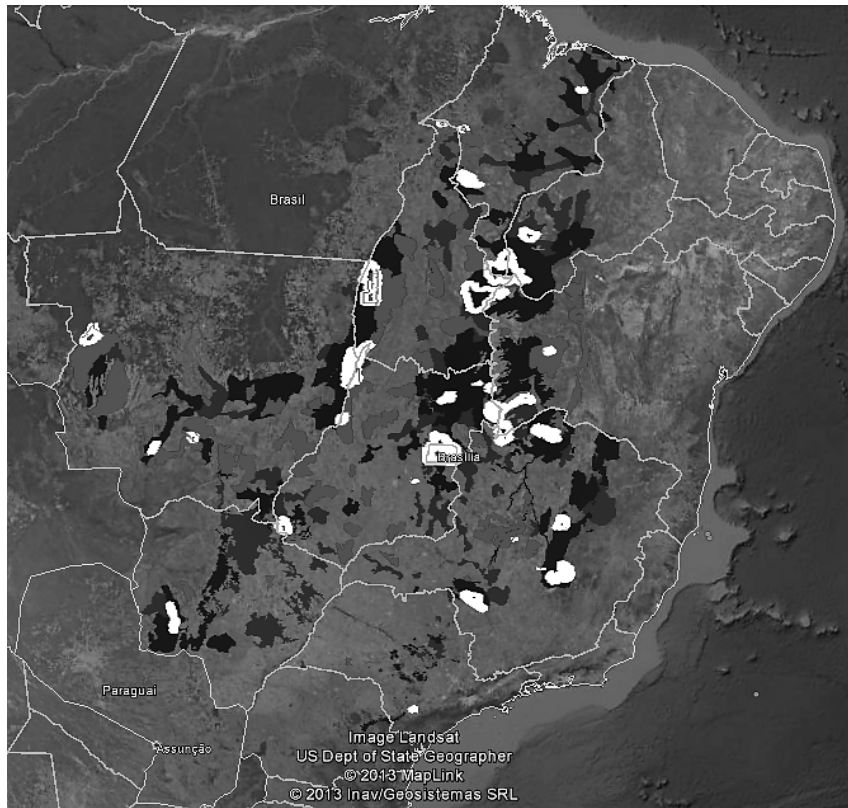
**Figura 5.** Distribuição das Unidades de Conservação do Bioma Cerrado. Preto: Unidades de Proteção Integral; Branco: Unidades de Uso Sustentável. **Fonte:** Elaboração própria, adaptado de ICMBio [2].

**Tabela 2:** Total de área de Cerrado protegida em Unidades de Conservação federais segundo categoria de proteção.

Unidades de Conservação (UCs)		Área/ha
Proteção Integral	Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Reservas Biológicas.	4,339,187.50
Uso Sustentável	Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Refúgios da Vida Silvestre.	2,098,752.49

**Fonte:** Elaboração própria

Entretanto ao comparar o mapa de Áreas Prioritárias com a distribuição das UCs existentes, percebe-se a falta de planejamento em alguns casos, pois ainda são muitas as áreas de importância expostas (Figura 6).

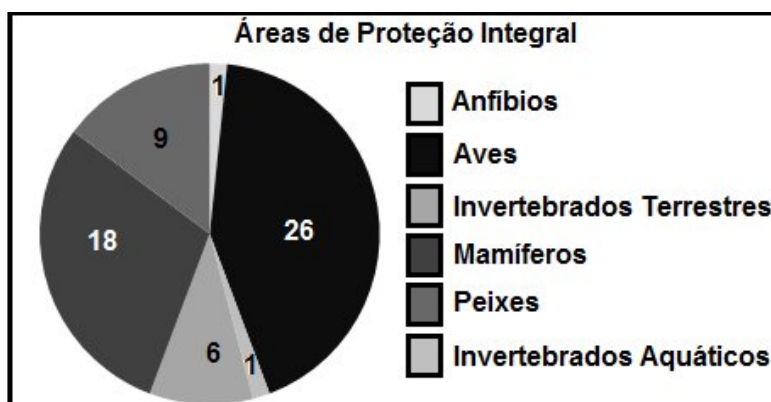


**Figura 6.** Sobreposição dos mapas da distribuição das UCs do Bioma Cerrado (branco) e das Áreas Prioritárias para Conservação (escalas de cinza). **Fonte:** Elaboração própria, adaptado de ICMBio [2].

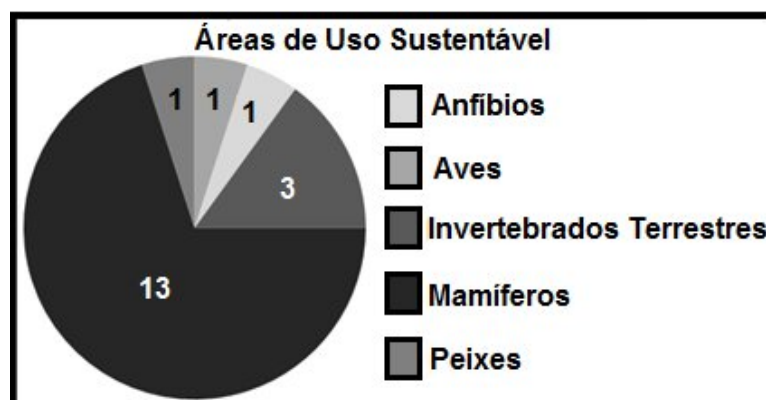
Com esse mapa se pode concluir que houve certo afobamento na criação de algumas destas unidades, que serviram como medidas emergenciais para atender uma crise ambiental. Resulta que estas acabam não cumprindo com o papel em sua totalidade, de proteger a biodiversidade representativa e importante da região, restando ainda extensas áreas criticamente expostas e extremamente importantes. Além disso, as UCs encontram-se fragmentadas, distantes umas das outras. Situações assim tendem a colapsar as populações contidas nessas áreas [59], pois devido ao espaço pequeno a estrutura genética das populações tende a diminuir (por conta dos endocruzamentos) e, por fim, estas se extinguem. Por isso, como medida corretiva, é recomendável o estabelecimento de corredores ecológicos para que estas espécies se locomovam e partilhem de outros tipos de habitats e paisagens [60].

## 2.7. STATUS DA BIODIVERSIDADE

Estima-se que a biota conhecida hoje no Brasil está entre 170 e 210 mil espécies, 13,2% da biota mundial [61]. Um terço dessa biodiversidade está distribuída nos domínios do Cerrado [62]. Atualmente, a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de extinção registra 627 espécies, das quais 313 encontram-se dentro de UCs Federais [63]. Desse número, 65 espécies estão protegidas em UCs do Cerrado (Figuras 7 e 8)[64]. Com relação à flora, são 472 espécies registradas na Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção[63] das quais 132 estão presentes no bioma.



**Figura 7.** Proporção de fauna dentro das UCs da modalidade de proteção integral. **Fonte:** Elaboração própria, adaptado de ICMBIO [64]



**Figura 8.** Proporção de fauna dentro das UCs da modalidade de proteção integral. **Fonte:** Elaboração própria, adaptado de ICMBIO [64].

Dentre essas espécies ameaçadas dentro das unidades de conservação, destacam-se o lobo-guará (*Chrysocyonbrachyurus*), a onça-pintada (*Pantheraonca*), o macaco-aranha (*Atelesmarginatus*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophagatruidactyla*).

## **2.8. PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL**

O Ministério do Meio Ambiente instituiu o chamado Grupo de Trabalho do Bioma Cerrado, em setembro de 2003, com o propósito de elaborar uma proposta de programa destinado à conservação e uso sustentável do Cerrado. Após realização de diversas reuniões e consultas públicas foi apresentada a proposta do Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado – Programa Cerrado Sustentável, instituído formalmente pelo Decreto 5.577 de 8 de novembro de 2005 [65]. Dentre os principais objetivos do programa estão: a promoção da conservação, recuperação, restauração e manejo sustentável dos ecossistemas naturais do bioma Cerrado; a valorização e reconhecimento das populações tradicionais, com a garantia de qualidade de vida na região; e a participação da sociedade na gestão pública do bioma [66]. O acompanhamento, avaliação e implementação do programa competirá à Comissão Nacional do Programa Cerrado Sustentável (CONACER), composta por representantes de diversas entidades e órgãos, instituída pelos Decretos nº 5.577/2005 e nº 7.302/2010, que mantém reuniões registradas em Atas, disponibilizadas para consulta pública no site do MMA [65] e [67].

Referente ao programa, este é estruturado com base em dois enfoques principais: primeiro enfoque, de curto prazo, é de caráter emergencial que visa pausar a degradação do Cerrado e promover a sua recuperação; o segundo enfoque, de longo prazo, busca criar as condições necessárias para assegurar a conservação e uso sustentável do bioma [66]. O Programa apoiará propostas e projetos que colaborem para a realização de seus objetivos, podendo promover parcerias com demais entidades, mas prevalecendo as diretrizes iniciais propostas pelo projeto. De acordo com as ações programáticas propostas pelo projeto, este se apresenta como uma estratégia viável de conservação do cerrado, pois a gestão envolve desde os aspectos ecológicos até os socioeconômicos, chamados temáticos, além das demais ações transversais, tais como a comunicação, o monitoramento e o controle, os instrumentos legais e econômicos, o planejamento e o fortalecimento institucional [66].

Para o desenvolvimento e implementação de parte das ações propostas pelo Programa Cerrado Sustentável, entre os anos de 2005 e 2006 o MMA realizou negociações com a agência financiadora Global Environment Facility (GEF)-implementada pelo Banco Mundial- e propuseram o programa Iniciativa GEF Cerrado Sustentável, com o objetivo de aumentar a conservação da biodiversidade e aprimorar e melhorar o manejo dos recursos naturais do Cerrado. O custo do projeto

é de US\$42.700,000, onde uma parte é custeada pela GEF e a outra parte por um co-financiamento [68]. No entanto, não existem registros do andamento desse projeto, recordando que já se passaram sete anos desde as negociações e o detalhamento da proposta. Isso dificulta a avaliação da efetividade e viabilidade do programa, uma vez que já com a verba, o próximo passo é organizar a implementação.

Outro projeto formulado é o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado), lançado para consulta pública em 2009 pelo MMA. O objetivo deste plano é promover a redução contínua do desmatamento e da degradação florestal e diminuir a incidência de queimadas e incêndios no bioma Cerrado. O projeto se desenvolverá por meio de articulações e parcerias entre as instituições governamentais, as sociedades civis organizadas, setor empresarial e demais academias. O projeto é bem fundamentado, pois foi dividido em três eixos principais: a) Monitoramento e Controle, o qual se estabeleceram os objetivos de aprimorar o monitoramento da cobertura vegetal do bioma, fortalecer a fiscalização em áreas protegidas e prioritárias e aprimorar a prevenção e controle de queimadas e incêndios; b) Áreas Protegidas e Ordenamento Territorial, cujos objetivos são os de criar e consolidar UC's e de planejar o ordenamento do território do bioma, com uma atenção especial à demarcação de território indígena; c) Fomento às Atividades Sustentáveis, com os objetivos de fomentar o manejo florestal de espécies nativas e de plantio para fins produtivos, reduzir a pressão sobre a vegetação nativa do bioma por meio de plantação de florestas energéticas para a produção de carvão vegetal, estimular o consumo de produtos provenientes da sociobiodiversidade, recuperar áreas degradadas e qualificar a assistência técnica de programas sustentáveis; e d) Fortalecer a Educação Ambiental e Valorização do Bioma. A divisão do plano em eixos temáticos facilita a articulação com outros planos, viabilizando desenvolvimento do projeto. Porém, assim como o projeto anterior, não há registros de implementação e de andamento do projeto, dificultando também alguma conclusão a respeito de sua efetividade [1].

Como observado anteriormente, a Constituição Política Brasileira de 1988 deixou uma lacuna, na qual está em processo de correção há quase 20 anos. Sendo assim, a Proposta de Emenda Constitucional que eleva os biomas Cerrado e Caatinga à condição de patrimônio nacional (PEC 115-A/95) está desde 1995 esperando a votação no Plenário da Câmara dos Deputados. Contudo, a proposta mais recente, a PEC 504/10 elaborada pelo Senado, é similar à PEC 115-A/95 e já foi aprovada pelo Senado, faltando, somente, a aprovação da Câmara. Atualmente, a ementa encontra-se na Mesa Diretora da Câmara dos Deputados esperando a apreciação do Plenário [20] e [41].

Os projetos de corredores ecológicos também figuram como ferramentas para a conservação do Cerrado brasileiro. O ICMBio em cooperação técnica com Agência

Japonesa de Cooperação Internacional (JICA) vêm implementando o projeto Corredor Ecológico da Região do Jalapão, com o apoio das secretarias do estado do Tocantins e demais parceiros. A localização desse corredor está na região do Jalapão, que abrange parte dos estados de Tocantins, Bahia, Piauí e Maranhão, em uma área estimada em 43.881,14 Km<sup>2</sup>. O principal objetivo do projeto é unir Unidades de Conservação para que estas integrem as áreas naturais protegidas e promova a continuidade ecossistêmica. Segundo informação do site do Instituto Natureza do Tocantins, o projeto está sendo encaminhado para a fase de instituição do mosaico, estruturação do escritório, capacitação de pessoal e elaboração do regimento interno [69]. A respeito de outros corredores ecológicos para o Cerrado, a ONG Conservação Internacional estuda a implementação de mais três corredores ecológicos: Corredor Jalapão-Oeste da Bahia, Corredor Uruçuí-Mirador e Corredor Emas Taquari [70]. A respeito desses programas, é conhecida a efetividade dos corredores ecológicos por permitirem a locomoção e o fluxo gênico dos organismos [60], impedindo o isolamento de populações, o que diminui a diversidade nessa região [71].

Por fim, conforme o apresentado nesse trabalho, o Cerrado há tempo sofre com a exploração desordeira e degradação ambiental. Grande parte desse mau aproveitamento é apoiado pelo governo, por meio dos planos e projetos de desenvolvimento e expansão econômica. Claro que não se deve ignorar os benefícios socioeconômicos, como a melhoria social em diversos municípios em decorrência dessa ampla oferta dos produtos agrícolas para exportação e diversificação da economia local.

O que se pode constatar é que a situação do Cerrado é delicada, com alto risco de extinção. Se forem concretizadas as previsões, em menos de 20 anos o cerrado estará completamente destruído. No entanto, essa situação poderá ser revertida, se forem executados planos e programas, em colaboração aos apresentados nesse capítulo, que efetivamente acomodem na mesma esfera produtividade com sustentabilidade, legislação ambiental com fiscalização eficiente, proteção e conservação com a oferta de bens e serviços ambientais. É importante reforçar a importância da criação de UCs, mas estas devem ser planejadas de maneira a incluir em seus limites a maior representatividade ecológica da área. Além dessa proteção *in situ*, outras importantes recomendações devem ser levadas em conta para que se aproveitem os recursos naturais da maneira mais sustentável possível e, assim proteger e conservar os recursos naturais brasileiros:

- Fomentar a plantação de florestas energéticas, para diminuir a pressão sobre a vegetação nativa;
- Aumentar manejo em áreas subutilizadas, para evitar uso de áreas virgens além de recuperar áreas degradadas;

- Estimular e aumentar a assistência em modelos de produção sustentável, bem como alavancar a comercialização de produtos oriundos da sociobiodiversidade;
- Fomentar a pesquisa sobre a biodiversidade do cerrado, para qualificar melhor os planos de proteção e conservação;
- Revisar a legislação ambiental, que se mostrou ineficiente para a proteção do Cerrado;
- Fortalecer a fiscalização e a aplicação de medidas corretivas, preventivas e corretivas para crimes ambientais, principalmente dentro das UCs.
- Envolver outros setores da sociedade na toma de decisões, pois o meio ambiente é responsabilidade de todos e é dever comum respeitá-lo e protegê-lo.
- Fomentar as políticas de zoneamento ecológico para o bioma;
- Aprimorar medidas de prevenção e controle de queimadas e incêndios florestais, que quando descontrolado prejudica o meio ambiente a própria economia rural.

### **3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] BRASIL. MMA (2010). Plano de ação para prevenção e controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado- PPCERRADO. Brasília, DF.

[2] BRASIL. ICMBio (2013). Mapa temático e dados geoestatísticos das unidades de conservação federais. Consultado em Setembro de 2013. Em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/>

[3] Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B., Kent, J. (2000). Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. Em: Nature, Vol.403, pp. 853-858.

[4] Schmitz, P.I. (1993). Caçadores e coletores antigos. In: Pinto, M.N. (Ed.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Editora Universidade de Brasília, Brasília, D.F., pp. 109-154.

[5] Wermann, M. E. S. F. (1999). A soja no cerrado de Roraima: um estudo da penetração da agricultura moderna em regiões de fronteira. Brasília. Tese Doutorado. Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília.

[6] Santos, M. A., Carvalho, J. A. M., Barbieri, A. F., Machado, C. J. (2010). O cerrado brasileiro: notas para estudo. Cedeplar, UFMG. Belo Horizonte, MG.

- [7] IBGE (2010). Sidra. Banco de Dados Agregados. Consultado em Setembro de 2013. Em <http://tinyurl.com/Area-total-remanescente2010>
- [8] Klink, C. A., Machado, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. Em Megadiversidade, Vol.1, p.147-153.
- [9] IBGE (2004). Mapa de Biomas e de Vegetação. Consultado em Setembro de 2013. Em <http://www.ibge.gov.br>
- [10] Lima, J. E. F. W., SILVA, E. M. (2002). Contribuição hídrica do Cerrado para as grandes bacias hidrográficas brasileiras. Em Simpósio de Recursos Hídricos do Centro-Oeste, Poster. Vol. 21. Campo Grande, MS.
- [11] Reatto, A.; Correia, J.R.; Spera, S.T.; Martins, E.S. (2008). Solos do bioma cerrado: aspectos. In: Sano, S.M. (Org.). Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.pp. 107-149.
- [12] Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T. (2008). As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M. (Org.). Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.pp.151 -212.
- [13] Klink, C. A.; Moreira, A. G. & Solbrig, O. T. (1993). Ecological impacts of agricultural development in the Brazilian Cerrados. In: Young, M. D., Solbrig, G, O. T. (Eds). The World's Savannas: Economic Driving Forces, Ecological Constraints and Policy Options for Sustainable Land Use. Carnforth, U. K: Parthenon Publishing.
- [14] Hees, D. R., Corrêa de Sá, M. E., Aguiar, T. C. (1987). A evolução da Agricultura na Região Centro-Oeste na década de 70. Em: Revista Brasileira de Geografia. Vol 49, pp. 197-257.
- [15] Diniz, B. P. C (2006). O grande cerrado do Brasil central: geopolítica e economia. São Paulo. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- [16] Lucarelli, H. Z., Innocencio, N. R., Fredrich, O. M. B. R (1989). Impactos da Construção de Brasília na Organização do Espaço. Em Revista Brasileira de Geografia. Vol 51, pp.99 -139.
- [17] Ribeiro, J.F., Bridgewater, S., Ratter, J. A., Sousa-Silva, J. C. (2005). Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. In: Scariot, A. Sousa-Silva, J. C., Felfili, J. M (Org). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: MMA, pp. 383-399.



- [18] Braga, M. L. S. (1998). As políticas desenvolvimentistas e ambientais brasileiras e seus impactos na região dos cerrados. In: Duarte, M. L. G., Braga, M. L. de S. (Org.) Tristes cerrados: sociedade e biodiversidade. Brasília: Paralelo 5. pp. 93-123.
- [19] Corrêa, E.S., Arruda, Z.J. (1988). Avaliação preliminar do sistema de produção de gado de corte implantado no CNPGC, período: 1983/84 a 1986/87. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, pp. 30 .
- [20] BRASIL. SENADO FEDERAL. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- [21] Theodoro, S. H., Leonardos, O. H., Duarte, L. M. G. (2002). Cerrado: celeiro saqueado. In: Duarte, L. M. G., Theodoro, S. H. (org.). Dilemas do Cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo. Rio de Janeiro: Garamond. pp. 145-176.
- [22] Kutchenski Júnior, F. E. (2004). Mineração e Meio Ambiente no Estado de Goiás e Distrito Federal. Em Revista InfoGEO. Ed 35.
- [23] Botini, T. (2008). Composição florística, estrutura da vegetação e atributos químicos de solo de área de mineração de ouro a céu aberto: estudo de caso do garimpo da lavrinha, Pontes e Lacerda-MT. Tese de Mestrado, Universidade Estadual do Mato Grosso.
- [24] Salomão, F. X. T., Iwasa, O. Y. (1992). Erosão e ocupação rural e urbana. In: 3º Curso de Geologia de Engenharia Aplicada a Problemas Ambientais, III, 1992, São Paulo. São Paulo: IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas, pp. 31-57.
- [25] Medeiros, K. M. (2007). O planejamento ambiental e exploratório no bioma cerrado. Em E-Revista Facitec. Vol.1. Nº1, Art. 3.
- [26] CIRAD - Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (2007). A visão do CIRAD sobre a biomassa em siderurgia: novos processos de carvoejamento em desenvolvimento. Painel sobre a indústria do gusa – produtores independentes. Salvador, Bahia.
- [27] Duboc, E., Costa, C. J., Veloso, R. F., Oliveira, L. dos S., Paludo, A. (2007). Panorama atual da produção de carvão vegetal no Brasil e no Cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 37p.
- [28] Martins, E. (2007). Passivo ambiental decorrente da exploração de carvão vegetal. Audiência Pública da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Câmara dos Deputados: Brasília, DF.

- [29] Conservação Internacional (2005). Moção pelo Cerrado entregue à Ministra Marina Silva. Brasília, DF. Consultado em Setembro de 2013. Disponível em <http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=105>
- [30] Primavesi, O., Frighetto, R. T. S., Pedreira, M. dos S., Lima, M. A. de., Berchielli, T. T., Barbosa, P. F. (2004). Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. Em: Pesquisa Agropecuária Brasileira, Vol. 39, pp. 277-283.
- [31] Berardi, A. (1994). Effects of the African grass *Melinis minutiflora* on plant community composition and fire characteristics of a central Brazilian savanna. Tese de Mestrado. University College London, Londres.
- [32] Lyon, L.J., Telfer, E.S., Schreiner, D.S. (2000). Direct effects of fire and animal responses. pp 17-24. Em: Smith, J. K. (ed.). Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- [33] Greenwood, K. L., McKenzie, B. M. (2001). Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. Em: Australian Journal of Experimental Agriculture, Vol. 41, pp. 1231-1250.
- [34] WWF (2006). Análise dos Impactos Ambientais da Atividade Agropecuária no Cerrado e suas inter-relações com os Recursos Hídricos na Região do Pantanal. Consultado em Agosto de 2013. Disponível em <http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca>
- [35] Soares, W. L. (2010). Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura. Rio de Janeiro, RJ. Tese de Doutorado, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca.
- [36] Caporal, F. R. (2008). Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. Brasília, DF. 35 p.
- [37] CONAB (2013). Boletim Grãos Agosto. Consultado em Agosto de 2013. Disponível em <http://www.conab.gov.br>
- [38] Coutinho, L. M. (1977). Aspectos ecológicos do fogo no cerrado II – As queimadas e a dispersão das sementes em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo-subarbustivo. Em: Boletim de Botânica USP, Nº 5, pp. 57-64.

[39] Hoffmann, W. A., Moreira, A. G. (2002). The role of fire in population dynamics of woody plants. pp. 159-177. Em: Oliveira, P. S., Marquis, R. J. (eds.). The Cerrado of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, Nova York.

[40] Krug, T., Figueiredo, H., Sano, E., Almeida, C., Santos, J., Miranda, H. S., Sato, N., Andrade, S. (2002). Emissões de gases de efeito estufa da queima de biomassa no Cerrado não antrópico utilizando dados orbitais. Em: Primeiro Inventário Brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, DF.

[41] BRASIL. CONGRESSO NACIONAL (2013). Projetos de Leis e Outras proposições. PEC 504/2010. Proposta de Emenda Constitucional que Altera o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, para incluir o Cerrado e a Caatinga entre os biomas considerados patrimônio nacional. Disponível em [www.camara.gov.br](http://www.camara.gov.br)

[42] BRASIL. CONGRESSO NACIONAL (2012). Lei nº 12.651 (25 de Maio de 2012). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF.

[43] SOS Florestas (2011). Cartilha Código Florestal: Entenda o que está em jogo coma reforma de nossa legislação ambiental. Disponível em [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Hortalicas/26RO/cartilhaCF.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/26RO/cartilhaCF.pdf)

[44] BRASIL. CONGRESSO NACIONAL (1981). Lei Nº 6938 (31 de Agosto de 1981). Dispõe sobre a Política nacional do Meio Ambiente, seus fins emecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial. Brasília, DF.

[45] Ricklefs, R. E. (2011). A Economia da Natureza. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 546p.

[46] Carvalho, C. J. B (2009). Padrões de endemismos e a conservação da biodiversidade. Em Megadiversidade, Vol.5, pp.77-86.

[47] Prevedello, J. A., Carvalho, C. J. B. (2006). Conservação do Cerrado brasileiro: o método pan-biogeográfico como ferramenta para a seleção de áreas prioritárias. Em Natureza e Conservação, Vol. 4, pp. 39-57.

[48] BRASIL. MMA (2013). O Bioma Cerrado. Consultado em Julho de 2013. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>

[49] Conservation International (2013). Cerrado – Unique biodiversity: Diversity & Endemism. Consultado em Julho de 2013. Disponível em <http://www.conservation.org>

[50] IUCN (2013). Red List of Threatened Species. Consultado em Julho de 2013. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>

[51] Mantovani, J. E., Pereira, A. (1998). Estimativa da integridade da cobertura de vegetação do cerrado através de dados Landsat - TM. INPE, Santos. Em: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO.

[52] Eva, H. D., Belward, A. S., Miranda, E. (2004). A land cover map of South America. Em Global Change Biology, Nº10, pp. 731- 744.

[53] SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S., Ferreira, L. G., Bezerra, H. da S. (2009). Mapeamento da cobertura vegetal natural e antrópica do bioma Cerrado por meio de imagens Landsat ETM. Natal, RN. Em Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, pp. 1199-1206.

[53] BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. (2000). Lei n.º 9.985, (18 de Junho de 2000). Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências: Diário Oficial Brasília, DF.

[54] Santos Filho, P. S. (1995). Fragmentação de habitats: implicações para conservação in situ. Em Esteves, F. D. A. (ed.). Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros. PPGE-UFRJ, Vol.1, pp. 365-393.

[55] Margules, C. R., Pressey, R. L. (2000). Systematic conservation planning. Em Nature, Vol. 405, pp. 243-253.

[56] BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2007). Portaria nº 9 (23 de Janeiro de 2007). Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona. Diário Oficial. Brasília, DF.

[57] BRASIL. MMA (2013). Cadastro Nacional de UC's. Consultado em Setembro de 2013. Disponível em <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>

[58] BRASIL. ICMBio (2013). Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN. Consultado em Julho de 2013. Disponível em <http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/>

[59] Lande, R. (1998). Extinction risks from antropogenia, ecological and enetic factors. Em: Landweber, L. F., Dobson, A. P. (eds.). Genetics and the extinction of species. Princeton University Press.

[60] Hilty, J., Lidicker Jr, W., Merenlender, A. (2006). Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Washington. Island Press, 324p.

[61] Lewinson, T. M., Prado, P. I. (2006). Síntese do Conhecimento Atual da Biodiversidade Brasileira. Em Lewinson, T. M (coord.) Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira. Série Biodiversidade, nº15, pp. 21-109.

[62] BRASIL. MMA (1999). Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento: Agenda 21 Brasileira - Área Temática: Agricultura Sustentável. São Paulo. Consórcio Museu Emílio Goeldi, 125p.

[63] BRASIL. MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília. Fundação Biodiversitas, 2v. 1420 p

[64] BRASIL. ICMBio (2011). Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais. Brasília. ICMBio, 276p.

[65] BRASIL. CASA CIVIL. (2005). Decreto nº 5.577 (8 de Novembro de 2005). Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado - Programa Cerrado Sustentável, e dá outras providências. Diário Oficial. Brasília, DF.

[66] BRASIL. MMA (2003). Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável Do Bioma Cerrado: Programa Cerrado Sustentável. Proposta Elaborada pelo GT do Bioma Cerrado. Brasília, DF.

[67] BRASIL. CASA CIVIL. (2005). Decreto nº 7.302 (15 de Setembro de 2010). Dá nova redação ao Decreto nº 5.577, de 8 de novembro de 2005, que instituiu, no âmbito

do Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado - Programa Cerrado Sustentável. Diário Oficial. Brasília, DF.

[68] BRASIL. MMA (2013). Iniciativa Cerrado Sustentável. Consultado em Setembro de 2013. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado/iniciativa-cerrado-sustentavel>

[69] Governo do Tocantins. Instituto Natureza do Tocantins (2013). JICA discute últimas etapas do Corredor Ecológico do Jalapão. Consultado em Setembro de 2013. Disponível em <http://naturatins.to.gov.br/noticia/2013/8/13/jica-discute-ultimas-etapas-do-corredor-ecologico-do-jalapao/>

[70] Conservação Internacional (2013). Projetos do Cerrado. Consultado em Setembro de 2013. Disponível em <http://www.conservation.org.br/onde/cerrado/>

[71] Seoani, C. E. S., Diaz, V., Santos, T. L., Froufe, L. C. M. (2010). Corredores Ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. Em: Rev. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, Vol. 30, Nº 63, pp. 207-216.

**Anexo 1.** Lista das Unidades de Conservação Federais para o cerrado.

Unidades	Tamanho/ha
APA CARSTE DA LAGOA SANTA	39.152,92
APA CAVERNAS DO PERUAÇU	143.353,84
APA DA BACIA DO RIO DESCOBERTO	41.064,23
APA DA BACIA DO RIO SÃO BARTOLOMEU	82.679,88
APA DAS NASCENTES DO RIO VERMELHO	176.322,22
APA DO PLANALTO CENTRAL	503.432,86
APA MEANDROS DO ARAGUAIA	359.190,11
APA MORRO DA PEDREIRA	131.769,37
APA DO DELTA DO PARNAÍBA	307.590,51
APA SERRA DA TABATINGA	35.185,10
ARIE CERRADO PÉ-DE-GIGANTE	1.199,04
ARIE MATÃO DE COSMÓPOLIS	299,44
ARIE CAPETINGA/TAQUARA	2.057,20
ESEC SERRA DAS ARARAS	28.637,44
ESEC DE IQUÊ	215.969,19
ESEC DE PIRAPITINGA	1.384,49
ESEC DE URUÇUI-UNA	135.120,46

ESEC SERRA GERAL DO TOCANTINS	707.078,75
FLONA DA MATA GRANDE	2.010,05
FLONA NACIONAL DE BRASÍLIA	9.336,14
FLONA DE CAPÃO BONITO	4.773,83
FLONA DE CRISTÓPOLIS	12.790,54
FLONA DE PARAPEBA	203,29
FLONA NACIONAL DE SILVÂNIA	486,37
PARNA LENÇÓIS MARANHENSES	156.605,72
PARNA CAVERNAS DO PERUAÇU	56.448,32
PARNA DA CHAPADA DAS MESAS	159.951,62
PARNA DA CHAPADA DOS GUIMARÃES	32.769,55
PARNA DA CHAPADA DOS VEADEIROS	64.795,37
PARNA DA SERRA DA BODOQUENA	77.021,58
PARNA DA SERRA DA CANASTRA	197.809,78
PARNA DA SERRA DO CIPÓ	31.639,18
PARNA DAS EMAS	132.642,0700
PARNA DAS NASCENTES DO RIO PARNAIBA	724.324,61
PARNA DAS SEMPRE VIVAS	124.154,47
PARNA DE BRASÍLIA	40.398,90
PARNA DO ARAGUAIA	555.517,83
PARNA GRANDE SERTÃO VEREDAS	230.853,42
PARNA SERRA DAS CONFUSÕES	823.837,40
REVIS VEREDAS DO OESTE BAIANO	128.048,99
REBIO DA CONTAGEM	3.426,15
RESEX DELTA DO PARNAÍBA	27.021,65
RESEX DO RECANTO DAS ARARAS DE TERRA RONCA	12.349,18
RESEX CHAPADA LIMPA	11.973,05
RESEX EXTREMO NORTE DO TOCANTINS	9.070,48
RESEX LAGO DO CEDRO	17.403,97
RESEX MATA GRANDE	11.431,50